Meio-ambiente

INFORMAÇÕES DA KODAK

Refinando a Prata Recuperada das Instalações de Processamento Fotográfico

Não importa qual técnica a sua instalação de processamento fotográfico utiliza para remover a prata de soluções de processamento fotográfico, deve-se sempre enviar os materiais contendo prata a uma refinaria para completar o processo de recuperação. Além do mais, filmes e papéis fotográficos também podem ser uma fonte de prata gerada nas instalações de processamento fotográfico, e podem precisar de refinação. Cada material contendo prata resultante da recuperação ou do tratamento da água de lavagem possui características únicas, tais como aparência física e conteúdo típico de prata.

O processo para refinar cada material contendo prata é diferente, e os custos a ele associados podem variar muito. Uma vez que se compreenda os tipos de materiais contendo prata que a instalação de processamento fotográfico gera e como eles são refinados, pode-se facilmente determinar se o valor máximo para a prata está sendo alcançado.

©Eastman Kodak Company, 1995

J-213 $ 9.00

As publicações da Kodak sobre saúde, segurança e meio-ambiente encontram-se disponíveis para ajudá-lo a administrar as suas operações de processamento fotográfico de forma segura, saudável e custo-eficaz em relação ao meio-ambiente. Esta publicação faz parte de uma série de artigos sobre o tratamento da prata, cujo objetivo é ajudá-lo a otimizar a recuperação da mesma. Ela o ajudará a compreender os tipos de materiais contendo prata gerados na sua instalação de processamento fotográfico e como estes materiais são refinados.

Kodak
Serviços Ambientais

MATERIAIS CONTENDO PRATA RESULTANTES DA SUA RECUPERAÇÃO

Cada uma das três técnicas comuns utilizadas para recuperar a prata de soluções de processamento fotográfico produz um material contendo prata que é único. Os materiais resultantes são diferentes tanto quanto à sua aparência quanto ao seu conteúdo típico de prata.

Flocos de Prata

As unidades de recuperação eletrolítica da prata produzem uma prata metálica em flocos. Os flocos devem ser sólidos, com uma aparência marrom-acinzentada. A operação inadequada de uma unidade eletrolítica de recuperação da prata pode causar a formação de um sulfeto de prata de coloração negra na placa, o que reduz a eficácia da unidade. Os flocos de prata resultantes de uma unidade de recuperação da prata com operação adequada devem apresentar um alto grau de pureza de prata metálica. A prata galvanizada geralmente apresenta mais de 90% de prata por peso. A recuperação eletrolítica da prata geralmente produz um material de maior grau de pureza, em comparação às outras técnicas de recuperação da prata comumente usadas em uma instalação de processamento fotográfico.

Lama dos Cartucho de Substituição Metálica [*] (MRC)

MRCs esgotados contém uma lama rica em prata. A consistência da lama pode variar, mas, geralmente, o MRC conterá uma lama líquida e escura, que é a combinação do ferro metálico degradado e da prata coletada. A quantidade de prata recuperada por um MRC também pode variar muito. Isto é afetado por condições como taxa de fluxo e pH ou pela duração de tempo de uso do MRC. Quando se encontra esgotado, um MRC deve conter 20-40% de prata por peso a seco. Ao fazer este cálculo, certifique-se que tenha levado em consideração o peso do líquido contido no MRC (aproximadamente 8 libras/galão) e o peso da caixa do MRC. A fim de manter uma recuperação eficiente e estar de acordo com os baixos limites para despejo de prata, os MRC costumam ser trocados antes do esgotamento. No entanto, uma substituição freqüente pode resultar em um menor rendimento de prata. A operação e manutenção inadequadas também podem diminuir o rendimento de prata.

Precipitado do Agente de Recuperação da Prata Kodak (Kodak SRA)

[*] Os cartuchos utilizados no processo de substituição metálica para a recuperação da prata foram descritos como cartuchos de recuperação química (CRCs), cartuchos de recuperação metálica (MRCs) e cartuchos de recuperação da prata (SRCs).

A indústria fotográfica tem evitado o termo SRC para se precaver contra roubos de cartuchos durante o transporte dos mesmos. O termo CRC apresenta uma associação aproximada ao produto Kodak original que era protegido por uma patente americana. Conseqüentemente, usamos MRC como termo genérico para nos referirmos à substituição metálica.

A recuperação da prata por meio de precipitação usando o Agente de Recuperação da Prata KODAK, também conhecido como TMT (tri-mercapto-s-triazina), produz um composto insolúvel de prata. O precipitado pode variar em coloração, desde o verde claro até o amarelo brilhante. O amarelo brilhante indica um maior conteúdo de prata. O precipitado é coletado por meio de filtragem. O precipitado amarelo brilhante geralmente apresenta 50-70% de prata por peso a seco.

MATERIAIS CONTENDO PRATA RESULTANTES DO TRATAMENTO COM ÁGUA DE LAVAGEM

A tecnologia de troca de íons é usada para remover a prata da água de lavagem quando é necessário obedecer requerimentos rigorosos quanto ao despejo.

Há dois métodos de regeneração da resina de troca de íons - a regeneração in-situ e a regeneração por elução. A quantidade de prata encontrada nas resinas de troca de íons depende do método de regeneração.

Materiais Contendo Prata Resultantes da sua Recuperação

Materiais Contendo Prata	Aparência Física	% Típica de Prata (por peso a seco)
Flocos de prata	Sólido marrom-acinzentado	> 90%
Lama do Cartucho de Substituição Metálica	Líquido/Lama Escuros	20-40%
Precipitado do Agente de Recuperação da Prata Kodak	Lama de Verde Claro a Amarelo	50-70%

Materiais Contendo Prata Resultantes de Operações de Tratamento com Água de Lavagem

Materiais Contendo Prata	Aparência Física	% Típica de Prata (por peso a seco)
Resina de Troca de Íons (Regeneração In-Situ)	Esferas Negras Entumecidas	40-60%
Resina de Troca de Íons (Regeneração por Elução)	Areia Seca Verde	2-4%

Resina de Troca de Íons (Regeneração In-Situ)

A resina de troca de íons que é regenerada por meio de uma técnica in-situ coleta a prata precipitada durante o seu uso. Uma vez que a capacidade da resina começa a diminuir, ela já não pode mais ser utilizada para o tratamento com água de lavagem. A resina é removida da coluna de troca de íons e enviada para a refinação. A resina terá a aparência de esferas negras, entumecidas e fraturadas. Uma resina completamente esgotada e que foi regenerada usando-se uma técnica in-situ geralmente tem 40-6-% de prata por peso a seco.

Resina de Troca de Íons (Regeneração por Elução)

Uma resina de troca de íons que é regenerada por meio de uma técnica de elução não retém quantidades consideráveis de prata depois da regeneração. A resina de troca de íons esgotada é enxaguada com uma solução de tiossulfato que elude a prata da resina e a remove da coluna. Esta resina apresenta a consistência de areia molhada e é de cor verde. Uma resina que foi regenerada usando uma técnica de elução geralmente tem 2-4% de prata por peso a seco.

FILMES E PAPÉIS FOTOGRÁFICOS

A prata pode ser recuperada da maioria dos filmes e papéis fotográficos não processados, com também de filmes e papéis fotográficos em branco e preto processados. Filmes e papéis fotográficos a cores processados não contêm quantidades consideráveis de prata. O conteúdo de prata dos filmes e papéis fotográficos Kodak encontra-se disponível em Kodak Environmental Services no seguinte número de telefone: (585) 477-3194.

COLETANDO MATERIAIS CONTENDO PRATA

Uma vez que a prata tenha sido removida das soluções de processamento fotográfico ou da água de lavagem, será necessário removê-la dos equipamentos de recuperação ou tratamento da prata e preparar o material para ser enviado a uma refinaria.

Precauções de segurança devem ser observadas ao se remover materiais contendo prata dos equipamentos de recuperação ou tratamento da prata. Consulte os procedimentos operacionais recomendados pelo fabricante e utilize sempre o equipamento de proteção pessoal adequado.

Flocos de Prata

Uma vez que a prata galvanizada no cátodo de uma unidade de recuperação eletrolítica da prata tenha chegado a uma espessura maior do que 5 mm, pode-se removê-la e enviá-la para a refinaria. Antes de coletar os flocos de prata, assegure-se de ter desligado a

unidade eletrolítica. Enxágüe a prata galvanizada, a fim de remover todos os resíduos de solução de processamento fotográfico antes de remover a prata do cátodo.

Se a sua unidade tiver um cátodo que seja substituído antes de cada uso, remova-o, enxágüe-o e embale-o para o transporte. As unidades mais comuns possuem cátodos permanentes dos quais a prata galvanizada deve ser removida. Remova o cátodo carregado com prata e coloque-o em um pedaço de plástico. Quebre a esfera em torno das partes superior e inferior do cátodo usando uma marreta de madeira ou de borracha. Não use um martelo pois ele pode danificar o cátodo. Risque o cátodo para que a prata se desprenda em pedaços grandes. Retire cuidadosamente a prata do cátodo usando um raspador de tinta ou uma outra ferramenta semelhante. Enxágüe o cátodo antes de colocá-lo de volta na unidade. Pode-se aspergir o cátodo com um lubrificante para facilitar a remoção da prata. Quebre o pedaço removido em pequenos flocos e deixe-os secar antes de enviá-los à refinaria.

Lama dos Cartuchos de Substituição Metálica (MRC)

A lama dos MRCs contendo prata é encontrada na caixa dos próprios MRCs. Geralmente, a caixa é selada e a unidade inteira é enviada para a refinaria. Antes da vedação, deve-se enxaguar do MRC todos os resíduos de solução de processamento fotográfico. Isso pode ser feito conectando o novo MRC em série depois do MRC que está sendo removido. Lave vagarosamente os cartuchos com água até ter passado três vezes o volume do cartucho antigo através dos MRCs. Não esvazie o MRC enxaguado; a palha de aço molhada exposta ao ar enferrujará gerando calor, o que poderá causar combustão.

Precipitado do Agente de Recuperação da Prata Kodak (Kodak SRA)

O precipitado do Kodak SRA é coletado durante a filtragem. O material coletado pode ser seco sendo exposto ao ar ou enviado ainda úmido à refinaria. O precipitado não precisa ser enxaguado antes do transporte.

O precipitado do Kodak SRA que é gerado pelo uso da Unidade de Recuperação da Prata KODAK SR-2000 é coletado no filtro SR-2000. Os filtros contendo prata devem ter as tampas de entrada e escoamento bem fechadas. Não é necessário remover o precipitado do filtro ou secar o material. Os filtros não devem vazar; no entanto, pode-se colocar os filtros em embalagens plásticas a fim de proporcionar uma proteção adicional durante o transporte.

Resinas de Troca de Íons

Consulte o procedimento operacional do fabricante no que diz respeito às instruções de remoção das resinas de troca de íons da coluna. Uma vez que as resinas tenham sido removidas e coletadas, não é necessário enxaguá-las antes de enviá-las à refinaria.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os flocos de prata com alto grau de pureza resultantes das unidades de recuperação eletrolítica da prata são considerados um produto pela United States Environmental Protection Agency, USEPA (órgão de proteção ambiental dos Estados Unidos), e não são regulamentados enquanto resíduos tóxicos, segundo o Resource Conservation and Recovery Act, RCRA (lei de preservação e recuperação), ao serem enviados para a refinaria.

A lama do MRC, o precipitado do KODAK SRA e as resinas de troca de íons que são enviados para as refinarias são considerados lamas características em processo de recuperação e não são regulamentados enquanto resíduos tóxicos pela USEPA, segundo o RCRA. Se estes materiais contendo prata não forem enviados para uma refinaria, eles podem ser classificados como resíduos tóxicos caso contenham prata lixiviável.

Amostras representativas de lama de MRC enxaguada contendo prata, flocos de prata enxaguados, precipitado do KODAK SRA e resinas de troca de íons ricas em prata, resultantes de equipamentos de recuperação da prata ou de tratamento com água de lavagem com manutenção e operação adequadas, foram testadas usando-se a Toxicity Characteristic Leaching Procedure, Característica de Toxicidade do Procedimento de Lixiviação (TCLP). As amostras não lixiviaram a prata em mais de 5 partes por milhão (ppm). Conseqüentemente, estes materiais não seriam classificados como resíduos tóxicos pela USEPA, segundo o RCRA.

Amostras representativas de filmes e papéis fotográficos processados ou não foram testadas usando-se a TCLP. As amostras não lixiviaram a prata em 5 partes por milhão (ppm) ou mais. Conseqüentemente, estes materiais não seriam classificados como resíduos tóxicos (para prata) pela USEPA, segundo o RCRA.

Alguns estados americanos podem decidir regulamentar os materiais resultantes da recuperação da prata segundo seus próprios programas para resíduos tóxicos, sendo mais rigorosos do que a USEPA. Deve-se verificar as leis estaduais em relação a requisitos adicionais para resíduos tóxicos.

ENVIO E TRANSPORTE DE MATERIAIS CONTENDO PRATA

Os materiais contendo prata que não são classificados como resíduos tóxicos não precisam ser registrados em manifestos ao serem transportados para uma refinaria. Não é necessário haver um transporte especial para resíduos tóxicos e o material pode ser enviado usando-se uma empresa de transporte comum como a United Parcel Service (UPS) ou a Roadway Package Service (RPS).

Nos estados onde estes materiais são regulamentados de maneira mais rigorosa, o registro da carga em manifesto ou o transporte por empresa licenciada podem ser necessários. Deve-se verificar as leis estaduais em relação a requisitos adicionais para transporte de carga.

REFINAÇÃO DE MATERIAIS CONTENDO PRATA

A refinação de materiais contendo prata advindos de uma instalação de processamento fotográfico necessita de vários processos diferentes. A complexidade destes processos está relacionada às diferenças nos custos associados à refinação.

Flocos de Prata

Os flocos de prata são secos e derretidos imediatamente. Amostragens e análises são feitas a seguir para determinar o conteúdo de prata.

Lama dos Cartuchos de Substituição Metálica (MRC)

A lama rica em prata é removida do MRC e todos os resíduos são enxaguados. Os materiais removidos são secos e laminados a fim de produzir uma mistura consistente. Amostragens e análises do material seco são feitas depois para determinar o conteúdo de prata. O material é então aquecido para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos sejam removidos. Um processo de fundição é então usado para derreter o material e separar os componentes metálicos.

Precipitado do Agente de Recuperação da Prata KODAK (KODAK SRA)

O precipitado do KODAK SRA é removido da caixa do filtro ou do filtro em bolsa. O precipitado é semi-fluidificado, e depois amostragens e análises são feitas para determinar o conteúdo de prata. O material é então aquecido para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos sejam removidos, e depois é colocado em um processo de fundição.

Resinas de Troca de Íons

As resinas de troca de íons são completamente misturadas a fim de garantir-se consistência. Amostragens e análises do material são feitas depois para determinar o conteúdo de prata. Muitas vezes, a resina é seca, laminada, tirando-se então novas amostras para verificar o conteúdo de prata. O material é aquecido para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos sejam removidos, e depois é colocado em um processo de fundição.

Filmes e Papéis Fotográficos

A prata é recuperada dos filmes e papéis fotográficos de duas maneiras:

1. Alguns filmes fotográficos podem ser lavados inicialmente para que as emulsões contendo prata sejam removidas da base do filme, permitindo então que a base seja reciclada. A emulsão contendo prata que foi removida é aquecida para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos sejam retirados, e depois é colocada em um processo de fundição.

2. Quando não se realiza a reciclagem da base do filme, os filmes fotográficos são aquecidos diretamente para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos (inclusive a base do filme) sejam removidos, e depois são colocados em um processo de fundição.

Os papéis fotográficos geralmente não são separados para se recuperar a base do papel. Estes materiais também são aquecidos para que todos os resíduos de água e materiais orgânicos (inclusive a base do papel) sejam removidos, e depois são colocado em um processo de fundição.

CUSTOS DA REFINAÇÃO

Os custos da refinação são a combinação das taxas apresentadas por uma refinaria para processar os materiais contendo prata advindos de sua instalação. As taxas podem variar de uma refinaria para outra, mas geralmente há três tipos de taxas apresentadas para a refinação:

1. Taxa de Garantia ou Responsabilidade sobre o Serviço. Geralmente é uma pequena porcentagem do total de prata encontrado. As refinarias usam esta taxa para compensar as imprecisões da amostragem e do método analítico do teste.

2. Taxa de Tratamento ou de Manuseio. Trata-se do custo avaliado para cobrir a recepção e processamento do material antes da refinação. Quanto mais trabalhoso for o processo de refinação, como o da lama de MRC, mais alta será a taxa.

3. Taxa de Refinação. Trata-se do custo avaliado para a operação do processo de refinação em si.

O valor da prata que lhe é devolvida será, em termos gerais, o valor líquido da prata menos estas taxas. A refinaria pode também incluir uma taxa para o transporte da sua instalação do material contento prata, caso ofereça este tipo de serviço. Os MRCs que não são operados corretamente ou que são trocados com freqüência, e as resina de troca de íons que foram regeneradas pelo uso de um processo de elução, podem conter uma quantidade tão pequena de prata que os custos de refinação serão mais altos que o valor da prata.

ESCOLHENDO UMA REFINARIA DE PRATA

É importante escolher uma refinaria de boa reputação para processar materiais contendo prata. Pode-se pedir referências ou observar as operações de refinação para se ter certeza de que o material será manuseado de maneira ecologicamente correta. Consulte a sua agência regulamentadora estadual a fim de rever o histórico da refinaria quanto ao cumprimento de regulamentos e para ter certeza de que a refinaria possua todas as licenças regulamentares necessárias. Reveja os sistema de contabilidade da prata da refinaria para ter certeza de que receberá o retorno máximo dos seus materiais.

Se precisar de assistência para escolher uma refinaria, ligue para Kodak Environmental Services no seguinte número de telefone: (585) 477-3194.

Kodak
Serviços Ambientais

MAIORES INFORMAÇÕES

Se você tiver perguntas sobre o meio-ambiente ou sobre segurança em relação aos produtos ou serviços da Kodak, entre em contato com Kodak Environmental Services no seguinte número de telefone 1-585-477-3194.

A Kodak também mantém uma linha direta sobre saúde funcionando durante 24 horas por dia para responder qualquer pergunta sobre o manuseio seguro de substâncias químicas usadas na fotografia. Se você precisar de informações sobre saúde em relação aos produtos Kodak, ligue para 1-585-722-5151.

Os produtos e serviços descritos nesta publicação podem não estar disponíveis em todos os países. Fora dos Estados Unidos, entre em contato com o seu representante Kodak local, ou com o seu fornecedor habitual de produtos Kodak.

A Kodak possui várias publicações para ajudá-lo com informações sobre os seus produtos, equipamentos e métodos. Para obter uma lista das publicações da Kodak, peça uma cópia de KODAK Publication No. L-1, *Kodak Index to Photographic Information*, e envie US$ 1,00 com o seu pedido para Eastman Kodak Company, Department 412-L, Rochester, New York 14650-0532.

As seguintes publicações encontram-se disponíveis junto aos revendedores de produtos Kodak. Você também pode encomendá-las diretamente para a Kodak usando o formulário de pedidos encontrado em KODAK Publication No. L-1.

J-210 *Sources of Silver in Photographic Processing Facilities*
J-211 *Measuring Silver in Photographic Processing Facilities*
J-212 *The Technology of Silver Recovery for Photographic Processing Facilities*
J-214 *The Regulation of Silver in Photographic Processing Facilities*

Apresentamos o Faxback System do Kodak Information Center
- Disponível 24 hora por dia, 7 dias por semana -

Muitas das publicações de apoio técnico podem ser enviadas para você por **fax** pelo Kodak Information Center. Ligue para:

1-800-242-2424, ramal 33

Se você tiver alguma pergunta sobre os produtos Kodak, ligue para a Kodak.

Ou entre em contato com a Kodak on-line: http://www.kodak.com/

Esta publicação foi impressa em papel reciclado contendo
50 porcento de fibra e 10 porcento de material após o uso feito pelo consumidor.

KODAK
EASTMAN KODAK COMPANY - ROCHESTER, NY 14650

Kodak e “e” são marcas registradas.

Refinando a Prata Recuperada
das Instalações de Processamento Fotográfico
KODAK Publication No. **J-213**
CAT 816 0418

New 9-95-B
Impresso nos E.U.A.